

**Measurement device or induction device with measurement device, or device for material recovery for a measurement device for metabolic states in the blood by puncturing under reduced pressure in a suction cup with displacement of the measurement zone outside the tip region of the puncturing device**

Patent Number: DE3708031

Publication date: 1987-11-12

Inventor(s): WAGNER WOLFGANG DR MED (DE)

Applicant(s):: WAGNER WOLFGANG DR MED (DE)

Requested Patent:  DE3708031

Application Number: DE19873708031 19870310

Priority Number(s): IN1986CA00232 19860320; JP19860211352 19860908; US19860866325 19860424

IPC Classification: A61B5/14 ; A61M5/00 ; A61B10/00

EC Classification: A61B5/14B2, A61B5/00R, A61B5/00R4, A61B5/103N8, A61M5/42C

Equivalents:

---

**Abstract**

---

A measurement device, even in conjunction with an injector, for determining metabolic states in the blood, especially for determination of blood glucose, by puncturing the skin which is lifted in a suction cup under the action of reduced pressure, with binding of metabolic products at the passage site of the puncturing device through the skin and away from the tip of the puncturing device or by draining blood or blood components from the injury or passage site, preferably into a collection chamber in the carrier member of a mandrel or into a cannula body - that is to say in the puncturing device - and preferably with measurement at this site. The principal puncture is to be preceded where possible by an optical check for tolerability of puncturing at this site by comparison of the transparency.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

(12) **Offenlegungsschrift**  
(11) **DE 37 08 031 A1**

(51) Int. Cl. 4:

**A61B 5/14**

A 61 M 5/00

A 61 B 10/00

- (21) Aktenzeichen: P 37 08 031.8  
(22) Anmeldetag: 10. 3. 87  
(43) Offenlegungstag: 12. 11. 87

(30) Unionspriorität: (32) (33) (31)  
20.03.86 IN 232/86 24.04.86 US 866,325  
08.09.86 JP 211352/86

(72) Erfinder:  
gleich Anmelder

(61) Anmelder:  
Wagner, Wolfgang, Dr.med., 1000 Berlin, DE

Bibliothek  
Burghausen  
18 DEC. 1987

(54) Meßeinrichtung oder Induktionseinrichtung mit Meßeinrichtung oder Vorrichtung zur Materialgewinnung für eine Meßvorrichtung für Stoffwechselzustände im Blut mittels Punktion unter Anwendung von Unterdruck innerhalb einer Saugglocke bei Verlagerung der Meßzone außerhalb des Spitzenbereiches des Punktionsgerätes

Eine Meßeinrichtung auch in Verbindung mit einem Injektor für die Ermittlung von Stoffwechselzuständen im Blut, insbesondere für die Blutzuckerbestimmung, mittels Punktion der in einer Saugglocke unter der Einwirkung von Unterdruck hochgehobenen Haut unter Bindung von Stoffwechselprodukten an der Durchtrittsstelle des Punktionsgerätes durch die Haut weg von der Spitze des Punktionsgerätes oder durch Ableitung von Blut oder Blutbestandteilen von der Verletzungs- bzw. Durchtrittsstelle weg vorzugsweise in einen Sammelraum im Trägerstück eines Dornes oder in einem Kanülenkörper - also im Punktionsgerät - und vorzugsweise Messung dort, wobei der Hautpunkt eine optische Kontrolle auf Zuträglichkeit der Punktion an dieser Stelle mittels Transparenzvergleiches möglichst vorausgehen soll.

DE 37 08 031 A1

DE 37 08 031 A1

## Patentansprüche

1. Meßeinrichtung oder Injektionseinrichtung mit Meßeinrichtung oder Vorrichtung zur Materialgewinnung für eine Meßvorrichtung für Stoffwechselzustände im Blut mittels Punktionsstelle unter Anwendung von Unterdruck innerhalb einer Saugglocke, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßzone außerhalb des Spitzenbereiches des Punktionsgerätes verlagert ist und wobei zusätzlich eine optische Meßeinrichtung für die Verhältnisse der Hauttransparenz an der Punktionsstelle vorhanden sein kann, um eine Punktionsstelle krankhaft veränderter Hautpartien unwahrscheinlicher zu machen.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Messung von elektrischen Stromveränderungen unter dem Einfluß von Stoffwechselprodukten um einen Schaft wenigstens eine Hüllschicht mit geeigneten Chemikalien vorhanden ist, welche den Spitzenbereich des Schafes nicht zu umschließen braucht (Fig. 8).
3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Messung von elektrischen Stromveränderungen Hüllschichten mit geeigneten Chemikalien in Fortsetzung eines Schafes angeordnet sind (Fig. 1, 2).
4. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Sammelraum für Blutbestandteile außerhalb des Schafes vorhanden ist, in welchen die Blutbestandteile während des Hautkontakte des Schafes unter Wanderung verbracht werden (Fig. 1, 2, 3, 4, 5).
5. Einrichtung nach Anspruch 1 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Beförderung der Wanderung der Blutbestandteile wenigstens ein kapilläres Leitelement in Fortsetzung des Schafes vorhanden ist (Fig. 1 – 7).
6. Einrichtung nach Anspruch 1 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß derartige kapilläre Leitelemente teilweise innerhalb eines Kanülen schafes liegen (Fig. 2, 3, 5).
7. Einrichtung nach Anspruch 1 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß derartige kapilläre Leitelemente beweglich angeordnet sind (Fig. 2, 5).
8. Einrichtung nach Anspruch 1 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß solche kapillären Leitelemente an einen Schaft anschließen (Fig. 1, 4).
9. Einrichtung nach Anspruch 1 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß solche kapillären Leitelemente in einer Art Nische einer Schaftbasis enden (Fig. 4).
10. Einrichtung nach Anspruch 1 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Kanülen schafsbasis wenigstens einen Schlitz aufweist (Fig. 3).
11. Einrichtung nach Anspruch 1 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb eines Kanülenkörpers eine feststehende Meßzone ausgebildet ist (Fig. 2, 4, 6, 7).
12. Einrichtung nach Anspruch 1 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Kanülenkörper in Fortsetzung des Schafes eine Bohrung aufweist (Fig. 2, 7).
13. Einrichtung nach Anspruch 1 und 12, dadurch gekennzeichnet, daß in diese Bohrung eine Art Stift eingeführt wird, um die Kanüle aus einer sie umgebenden Hülse in Richtung Saugglocke zu verschieben (Fig. 7).
14. Einrichtung nach Anspruch 1 und 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse vor Gebrauch beidseits luftdicht verschlossen ist.

15. Einrichtung nach Anspruch 1 und 14, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Hülsen nebeneinander als Kette verbunden sind.
16. Einrichtung nach Anspruch 1 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß am schaftabseitigen Ende sich ein Druckausgleichskanal befindet, um den Bluttransport zu fördern (Fig. 4, 5, 7).
17. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Wiederbelüftungskanal der Saugglocke der Meßzone vorgelagert ist, so daß dieselbe von Blutbestandteilen durch den Luftstrom gereinigt wird (Fig. 7).
18. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt des Schaftträgers oder Kanülenkörpers von der Kreisform abweicht (Fig. 1, 4).
19. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die in einem Sammelraum oder an kapilläre Leitelemente gebundenen Blutbestandteile aus dem Schaftträger oder Kanülenkörper entfernt und einer Messung außerhalb zugeführt werden.
20. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß über eine Hautkuppendiffusion deren Transparenz an der Punktionsstelle mit der Hauttransparenz anderer Hautstellen verglichen wird, um die Punktionsstelle krankhafter Hautpartien unwahrscheinlicher zu machen (Fig. 9).
21. Einrichtung nach Anspruch 1 und 20; dadurch gekennzeichnet, daß die Überschreitung vorgespeicherter Schwellenwerte der Meßextinktion, welche im Zwischenraum zwischen dem Hautkuppenhöhe und einer durch Begrenzung des Hautkuppenanstieges festgelegten Meßstrecke im Vergleich zu dieser erhoben werden, die Sperrung der Punktionsstelle zur Folge hat.

## Beschreibung

Meßeinrichtung oder Injektionseinrichtung mit Meßeinrichtung oder Vorrichtung zur Materialgewinnung für eine Meßvorrichtung für Stoffwechselzustände im Blut mittels Punktionsstelle unter Anwendung von Unterdruck innerhalb einer Saugglocke bei Verlagerung der Meßzone außerhalb des Spitzenbereiches des Punktionsgerätes möglichst unter optischer Kontrolle der Punktionsstelle durch Transparenzvergleich zur Vermeidung der Punktionsstelle krankhaft veränderter Haut.

Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Medizintechnik, genauer auf den Bereich der Blutdiagnostik und Injektionstherapie; vor allem aber soll sie der Bestimmung des Blutzuckers zur Erkennung und Behandlung von Diabetikern dienen.

Die Blutzuckerbestimmung wird derzeit aus Venenblut, in der Form der häufig anzuratenden Selbstbestimmung durch die Kranken aber durch Anstechen der Fingerbeere und Blutstropfenauftrag auf einen Teststreifen mit nachfolgendem Farbänderungsvergleich häufig schon reflexometrisch vorgenommen.

Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, die Blutabnahme entbehrlich oder doch einfacher und völlig schmerzfrei zu gestalten, indem sie sich des Vorteiles bedient, welchen der Einstich einer feinen Kanüle oder auch nur (bei Verwendung eines elektrischen Meßverfahrens) einer Sensorborste in eine kurz nach Anhebung der Haut unter Sogwirkung blutleer gewordenen Haut bietet. Die der Blutleere nachfolgende länger anhaltende Blutfülle begünstigt die Aufnahme von Blutbestandteilen an der

Kontaktstelle zum eingedrungenen Kanülenenschaft bzw. der Mantelschicht um eine Art Sensorborste dort wo keine Injektionsbehandlung erforderlich ist. Durch Miniaturisierung der Meßanordnung muß dabei der Blutbedarf gering gehalten werden; es ergibt sich dafür zusätzlich der Vorteil, daß die Abläufe vor der Messung automatisiert werden können, was die Anwendung auch durch weniger Geschickte und Behinderte erleichtert. Wünschenswert ist der Ausschuß von krankhaft veränderten Hautstellen (Pigmentnävi, Pickel etc.) von der Punktionsstelle, was durch lichtoptische Transparenzvergleiche möglich ist.

Die Erfindung setzt die Anmeldung WO 86/01728 fort, dort vor allem die Beispiele der Fig. 49 bis 56 verbessern. Für die reflexoptische Glukosebestimmung war dort vorgeschlagen worden, unter Glukosewirkung farbveränderliche Indikatorsubstanzen in die Kanülen spitze einzubringen und die Messung dort über Lichtleitfasern durch den Kanülenenschaft hindurch vorzunehmen. Diese Lösung stößt aber auf technische Schwierigkeiten im Hinblick auf die optische Koppelung zwischen einzelnen Lichtleitfasern und der Meßvorrichtung. Auch sind die erforderlichen Reagentien als hochtoxisch und Allergie erregend bekannt. Bei der Lösung der Glukosebestimmung über einen "passiven" Sensor als "Wegwerfsensor" wurden besonders vorgesehene elektrisch isolierte Leitzonen auf dem Kanülenenschaft vorgesehen, was kostspielig ist. Außerdem bestand der Nachteil einer Verletzungserhöhung infolge Querschnittvergrößerung der Kanüle durch den Sensorbelag. Die "Stapelkanüle" kann wegen ihrer gestreckten Formvorgabe zu gerätebautechnischen Schwierigkeiten Anlaß geben, so einfach sie sonst in der Handhabung ist; auch die Gewährleistung absoluter Sterilität ist problematisch. Hinsichtlich der lichtoptischen Hautkontrolle auf krankhafte Veränderungen stützt sich die Schilderung auf Angaben in der noch unveröffentlichten Anmeldung in Japan No 2 11 352/86, welche eine Ergänzung der noch unveröffentlichten europäischen Patentanmeldung No 85904428.1 ist.

Die Aufgabe, den in die Haut eindringenden Dorn oder die Kanüle im Durchmesser klein zu halten, den Hautkontakt mit giftigen Stoffen zu vermeiden, den technischen Aufwand insbesondere für den Bereich der optischen Koppelung zu verkleinern und die Gefahr der Punktionskrankhafter Hautstellen — gerade im Hinblick darauf, daß die Punktionsstelle innerhalb der Saugglocke versteckt liegt — zu verringern, wird dadurch gelöst, daß die Meßzone außerhalb des Spitzbereiches des Punktionsgerätes verlagert ist und die zur Punktionsstelle vorgesehene Hautstelle durch Transparenzmessung überprüft wird.

Die Nutzung der Blutfülle kleinsten Kapillaren der Haut unter Sogeinwirkung erlaubt — im kapillären Mengenbereich — eine Art Blutabnahme an fast beliebigen Körperstellen, ohne die Fertigkeit des Aufsuchens größerer Blutgefäße und die Auffindbarkeit solcher Gefäße voraussetzen zu müssen. Neben der kapillären Ansaugungskraft kann noch die des Soges genutzt werden, wenn hinter den Sammelräumen für das Blut ein Druckausgleichskanal mit dem Sog für die Hautanhebung in Verbindung steht, während die Kanülenöffnung selbst im Unterhautgewebe, einem schwächeren Vakuum, steht. Als kapilläre Leitelemente kommen außer Kapillaren — auch spaltförmige — auch Baumwollfäden, Watte und Döcht sowie Löschpapier in Frage. In einem Sammelraum können Chemikaliensätze (beispielsweise als Wandbeschlag, Fig. 4 xxxx) bereitgestellt sein, wie

etwa NADH und Glucoseoxydase, nach Abfilterung störender korpuskulärer Elemente kann eine diaphanische UV-Licht-Bestimmung durchgeführt werden. Zur exakten Kammerfüllung gehört eine poröse Trennwand zum Druckausgleichskanal, welche Gas zwar nicht aber Flüssigkeit durchläßt. Ein chromatographisches Testfeld kann nach Berührung mit Blut durch Herausziehen des "Dochtes" z.B. aus dem Kanülen spitzenbereich (Fig. 2) abgewischt werden; Flüssigkeitsspülung (insbesondere bei Injektoren) oder ein Luftstrom (Fig. 6, 7) bewirken das Nämliche. Die vorübergehende Arretierung der Kanülen spitze in der Haut bedeutet natürlich einen Aufwand beim Gerät, mit etwas mehr Aufwand bei der Kanüle (oder bei einer Borste beim ausschließlichen Diagnosegerät) kann eine Art Döcht hinter dem Schaft folgen, so daß dieser saugende Bereich vorschiebbar ist, sobald die Schaftspitze und der Schaft selbst die Haut passiert hat. Vor einer Injektion durch eine Kanüle, muß ein in dieser liegender "Döcht" zurückgezogen bzw. herausgezogen werden. Abweichung des Kanülenquerschnittes von der Kreisform gestatten eine feste Winkelzuordnung zu den Meßstrahlen (bei Diaphanie genügt die ovaläre Form, bei Reflexphotometrie ist die Festlegung in eine Art ungleichschenkeligem Dreieck zweckmäßiger, Fig. 4, 1). Da die Kanülen spitze zu Injektionszwecken völlig die Haut durchstochen haben muß, ist die Anordnung einer elektrisch sensiblen Kanülenmanschette als Hüllring der Basis ausreichend; der Strom wird über einen Berührungs punkt der Hautkuppe in der Saugglocke in Kanülenhöhle zugeführt (oder über die Kanüle abgeleitet). Sepharose-Concanavallin-A hat sich bisher als Zuckerabsorbens bewährt, wobei der Zucker als elektrischer Isolator wirkt. Dickere Isolatorschichten können auch um einen feinen Leitungsdräht dem Schaft nachfolgen, dessen äußere Kontur und Querschnitt fortsetzend. Der Vorteil eines zeitlich streng definierbaren Hautkontakte bei der Saug"infektion" wird als bekannt vorausgesetzt. In Fig. 6 wird erstmals und sehr schematisch ein reines "Saugdiagnostikgerät" vorgestellt, welches sich in den Baueinzelheiten an den Injektor Fig. 82 aus WO 86/01728 ableitet. Das Vakuum wird nach Erzeugung in einer oder mehreren Heizkammern gespeichert. Fig. 5 zeigt eine Lösung in einem Vakuum"speicher" töpfchen als Wegwerfgerät. Natürlich kommen alle Wege der Unterdruckerzeugung für diagnostische Zwecke in Frage.

Das Wesen der Erfindung wird aus der nachfolgenden Beschreibung von Einzelbeispielen deutlicher, welche durch die Fig. 1 bis 9 erläutert werden. Dabei sind vielfältige Kombinationen der Einzellösungen — angereichert auch mit Elementen aus früheren Anmeldungen — denkbar, welche allesamt unter Schutz gestellt werden sollen.

Fig. 1 zeigt im Längsschnitt in der Vergrößerung (Maßstab 2 : 1) eine Sensorkanüle bestehend aus Kanülenkörper (1) mit in eine zentrale Bohrung verschieblich bis zu einem Anschlag eingefügtem Schaft (2); oberhalb desselben befindet sich in dieser zentralen Bohrung des Kanülenkörpers mit dem Schaftende fest verbunden ein Döcht als eine Art kapilläre Leitelemente (3) und eine Meßzone (5) für die Reflexphotometrie, wobei das freie aus dem Kanülenkörper herausragende Ende des Dochtes an eine Querplatte (4) befestigt ist, welche zur Döcht- und Kanülenverschiebung dient. Stadium A stellt den Zustand der Kanüle vor und während des Einstiches in die Haut dar, die vom Kanülenchaft durchdrungene Haut ist durch eine Wellenlinie deutlich gemacht. Der horizontale Pfeil von rechts gibt die Ein-

trittsstelle von Arznei oder Spülflüssigkeit (6) für die Abspülung von Blutbestandteilen vor der Messung an. Letzteres erfolgt im Stadium B nachdem die Querplatte (4) mit Docht und Kanüle gesenkt und dadurch der Docht mit der hyperämischen Haut in Berührung gebracht wurde. In diesem Falle wurde zur Demonstration ihrer Beweglichkeit die Meßzone innerhalb des Hautverletzungsrings liegend dargestellt. Zur Messung wird an der Querplatte der Docht wieder zurückgezogen, so daß das unter A dargestellte Stadium wiedererreicht wird. Man erkennt den Strahlenweg des Lichtes, während Lichtquelle (7) und -empfänger (8) rechts im Stadium B eingezeichnet sind. Das freie untere Ende des Doctes kann eine besondere gegen Flüssigkeitsdurchtritt dichtende Abschlußschicht aufweisen. Die Injektion erfolgt bei Bedarf über die Eintrittsstelle (6).

Unter dem Längsschnitt ist ein Querschnitt durch den Kanülenkörper im Bereich der Reagentien tragenden Meßzone (5) angegeben, welcher garantiert, daß die Meßzone sich in bestimmter Winkellage zur Photometeranordnung befindet.

Fig. 2 zeigt — wiederum im Längsschnitt und im Maßstab 2 : 1 — eine andere Lösung einer aus Fig. 48, 49 aus WO 86/01728 abgewandelten Kanüle mit seitlicher Eintrittsstelle (6) für die Arznei. Der Kanülenkörper ist im Kanülenkörper festmontiert, und die kapillären Leitelemente (3) reichen vorn im Stadium A bis zur Kanülen spitze, deren seitliche schräge Öffnungsfläche innerhalb der Haut festgehalten werden muß für die Aufnahme von Blut in die kapillären Leitelemente. Im Stadium B wird der Docht als kapilläre Leitelemente zurückgezogen, wobei dessen blutgetränktes Ende über der Meßzone (5) sich abstreift. Es kann nach bestimmter Einwirkungszeit der Blutbestandteile auf die Meßzone von oben über die den Docht eine Freispülung erfolgen, oder aber der Docht kann nach unten geschoben und spitzenwärts aus der Kanüle herausgezogen werden, wobei das nicht blutgetränkte Ende die Meßzone abstreift und säubert. Zur etwaigen Injektion muß der obere Teil der zentralen Bohrung des Kanülenkörpers natürlich verschlossen werden.

Fig. 3 zeigt in teilweisem Längsschnitt etwa im Maßstab 3 : 1 einen Kanülenkörper (1) mit Schaft (2), welcher an seiner Basis eine Schlitzung (9) aufweist. Im Inneren der Kanüle kann sich hinter dem Schlitz ein Docht befinden, auch das Kanülenlumen selbst kann bei entsprechender Enge als Kapillare saugend zur Blutaufnahme aus dem Hautverletzungsrings wirken. Fig. 4 zeigt wiederum in einem partiellen Längsschnitt (oben) einen Kanülenkörper (1). In einer Einbuchtung an der Basis des Kanülenchaftes (2) liegen Kapillaren als Leitelemente (3), welche sich in den Hautverletzungsrings öffnen. Von dort steigt Blut über ein nicht dargestelltes Filter für Blutkörperchen in einen Sammelraum (11), dessen Wand mit Chemikalien beschichtet ist (z.B. NADH und Glucoseoxydase). Die vollständige Sammelraumfüllung wird begünstigt durch die Unterdruckwirkung über den Druckausgleichskanal (12), wobei Flüssigkeit in dem Sammelraum durch das nur für Gas durchlässige Filter (10) zurückgehalten wird. Da die diaphanische optische Durchleuchtung des Sammelraumes zur Glukosebestimmung mittels U.V.-Lichtes (7, 8) in beiden Richtungen erfolgen kann, wurde ein ovalärer Kanülenquerschnitt gewählt (unten). Die Fig. 5 gibt einen Längsschnitt im Maßstab 2 : 1 durch ein Unterdruckspeichertöpfchen an, wie es im Europatent No 01 03 664 (Fig. 3, 4) beschrieben ist. Der Kanülenkörper (1) mag eingesteckt oder fest eingebaut sein. Die Außen-

kammer (13) für die Unterdruckbevorratung wird zentral von einer Röhre durchzogen, welche einen Docht als kapilläre Leitelemente (3) umschließt, der bis zur (nicht dargestellten) Fensterung (gemäß Fig. 3) reicht. Ein Druckausgleichskanal (12) ist auch hier vorgesehen. Bei Andruck der elastischen Zunge am Bodenende nimmt der Auslösestift (16), welcher innerhalb des Ventilrohres (16) gelagert ist, Spannung auf bis zum Durchbruch seines oberen Endes durch die Verschlußmembran des Ventilrohres. Während des jetzt erfolgenden Druckausgleiches zwischen Vakuumspeicher und Saugglocke (14) wird die Haut in letztere angehoben und von dem Kanülenchaft durchdrungen. Der Docht innerhalb des Kanülenhaftes nimmt in der hyperämischen Phase Blut auf und kann nach Wiederbelüftung durch Abzug des Membrandekels (17) mit diesem entfernt werden. Das gewonnene Blut kann bei dieser Anordnung innerhalb oder außerhalb des unterdruckbewahrenden Speichertöpfchens auf eine Meßzone gebracht oder in einem Reagenzglas (bei Standardisierung der Kontaktzeit) eluiert werden. Ein komplettes Glukose-Meßgerät auf Saugbasis wird oben im Längsschnitt und unten im Querschnitt auf der Höhe der (unvollständig wiedergegebenen) Kette der Kanülenhülsen (30) in den Grundzügen wiedergegeben. Das Gerät leitet sich von dem Injektorbeispiel Fig. 82, 83 aus WO 86/01728 ab, wo die Bauteile und deren Funktion näher erläutert sind. Durch Wegfall von Insulinbehälter und Dosiervorrichtung gestaltet sich das Gerät, dessen Größe in erster Linie durch das Reflexphotometer (18) bestimmt wird, handlicher. Der Saugglocke (14) für den Dauergebrauch ist ein Heißluftkessel (19) angelagert bei Verbindung desselben zur Saugglocke über das Ventil (20). Die Aufheizung erfolgt über Heizdrähte im Kesselinneren über das Lichtnetz; nach Abkühlung bleibt der Unterdruck bis zur Geräteanwendung gespeichert. Abgebildet ist das Gerät während der Hautansaugung nach Senkung des Reflexfotometers aus der höheren (streich-punktiert gezeichneten) Position. Das Absenken des Reflexphotometers gegen die Druckfeder (28), welche dem Vortrieb des Rohres mit dem Wiederbelüftungskanal — zugleich Schiebestift (24) für die Kanülen — dient, ist erst möglich, wenn über gleichmäßige Druckbetätigung der drei Auslösestifte (15) um die Saugglocke der Schaltring (16) gedreht wurde (dieser Mechanismus ist zu Fig. 84 in WO 86/01728 näher beschrieben). Die Druckfeder (28) bewirkt erst dann die Absenkung des Kanülenhaftes in die Haut, wenn der Raster (25) durch den Elektromagneten (21), welcher über den Kondensator (22) gespeist wird, betätigt wurde, dies geschieht über den Magnetstöbel (27) über einen nicht dargestellten Bowdenzug. Letzterer führt einen Konusstift in die Bohrung der Lamelle des in die Achseneinkerbung des Schiebestiftes (24) einrastenden Sperrlamelle, welche die Bewegung des Schiebestiftes mit Wiederbelüftungskanal freigibt. Der Elektromagnet gibt seinen Hub mittelbar über einen Schaltstift weiter, dessen Querstift nach jedem Hub eine Winkeldrehung um die Achse durchführt (ein Mechanismus ähnlich wie in den Aufrullungen der Fig. 26 und 84 I in WO 86/01728 dargestellt), so daß auch die Öffnung des Wiederbelüftungsventiles (23) über denselben Hubmagneten (21) bewirkt werden kann, wobei zugleich der Sperraster für die Rückwärtsbewegung des Reflexphotometers von der Saugglocke weg unter Rückzug der Kanüle aus der Haut ausgelöst wird. Mit der Öffnung des Wiederbelüftungsventiles (23) tritt ein Luftstrom über die Meßzone im Kanülenkörper und reinigt diese von Blutbestandteilen. Die reflexphotome-

trische Messung erfolgt über das Lichtleitkabel (29), welches mit dem Reflexphotometer (18) verbunden ist (nicht dargestellt). Der Mechanismus des Kanülenwechsels durch Horizontalverschiebung der Kette der Kanülenhülsen (30, Fig. 7), welche zweckmäßigerweise in sich geschlossen ist, ist nicht dargestellt. Mittels des Schiebestiftes (24) kann die Kanüle nach Gebrauch wieder in die Kanülenhülse (30) zurückgezogen und dort abgestreift werden. Nach Weitertransport der Kette kommt eine unverbrauchte Kanüle über die Zentralbohrung in der Saugglocke zu liegen und verschließt diese Zentralbohrung nach Absenkung hermetisch. Die Neuerung im Verfahren des Kanülenwechsels ergibt sich aus der Zweckmäßigkeit, die Sensorkanüle mit den erfundsmäßig neuen Eigenschaften auch am schaftabgewandten Ende für Manipulationen zugänglich zu halten, wo bei der "Stapelkanüle" aus WO 86/01728 der Schaft der nachfolgenden Kanüle gelagert ist.

Fig. 7 zeigt im Maßstab 2 : 1 zwei der in Kette angeordneten Kanülen, die linke davon im Längsschnitt. Der Kanülenkörper mit Schaft und hier schräg verlaufendem Druckausgleichskanal (12) liegt innerhalb der Kanülenhülse (30), welche oben von einer dehnelastischen Membran (31) und unten von einem Haftdeckel (32) steril verschlossen wird. Diese sterile Lagerung bis unmittelbar vor dem Gebrauch ist ein wesentlicher Vorteil der neuen Ausgestaltung der Erfindung, ohne welche eine derartige Sensorkanüle nicht allgemein eingesetzt werden kann. Die Vertikalbewegung der Kanüle mittels des Schiebestiftes (24) und dessen Wiederbelüftungska- 30  
nal im Zentrum in Schlauchverbindung mit dem Wiederbelüftungsventil (23) wurden zu Fig. 6 bereits be-  
schrieben. Fig. 8 zeigt in einem teilweisen Längsschnitt im Maßstab 3 : 1 einen Trägerkörper mit Sensorborste bzw. (wenn man sich die Borste durchbohrt vorstellt) 35  
einen Kanülenkörper mit Schaft, wobei Borste oder Schaft von einem Mantelring (34) umgeben sind, wel-  
cher die Eigenschaften eines passiven elektrischen Sen-  
sors aufweist, wie er schon in WO 86/01728 beschrieben wurde.

Fig. 9 zeigt in natürlicher Größe einen schematischen Längsschnitt durch eine Hautglocke (strichpunktierte Kurve) innerhalb einer Saugglocke (14). Durch Höhenbegrenzung der Bewegung der Hautglocke in der Saug- 45  
glocke (durch deren Gestaltung) ist der (gestrichelt dar-  
gestellte) Meßstrahl zwischen Lichtquelle (7) und De-  
tektor (8) festgelegt. Eine Meßserie wird bei Erreichen der Lichtschranke durch die Hautkuppe durch Extink-  
tionsanstieg der Messung ausgelöst (I). Die Meßserie endet mit der dargestellten Messung (II). Die Extink- 50  
tionswerte der Messung II werden — sofern keine zu starke Abweichung von früheren Messungen (II), die gespeichert wurden, eintritt — den Meßwertvergleichen zugrunde gelegt. Erfolgt zwischen den Messungen (I) und (II) ein unverhältnismäßiger Extinktionsanstieg 55  
(ein leichter Kurvengipfel wird bei tangentialem Haut-  
anschnitt erzeugt), so wird die Saugglocke ohne Absen-  
kung der Kanüle wiederbelüftet. Pigmentgeschwülste,  
Warzen und Grützbeutel auf und in der Haut beispiels-  
weise bewirken einen solchen unverhältnismäßigen Ex-  
tinktionsanstieg, aber auch Venenansammlungen unter 60  
der Haut. Damit ist der Sicherungsvorgang gegenüber unbeabsichtigter Venenpunktion — wichtig besonders für die Injektionsbehandlung und in der europäischen Patentanmeldung No 85904428.1 bereits ausgeführt — mit in die Kontrolle von krankhaften Hautveränderun- 65  
gen an der Punktionsstelle eingeschlossen. Die Genauigkeit der Methode erhöht sich, wenn zwei Lichtschran-

ken sich im Bereich der Punktionsstelle kreuzen, wobei die Vergleichsmeßstrecke (II) mit schwächerer Extinktion bei starken Meßwertunterschieden für den Ver-  
gleich mit herangezogen wird. (Es besteht nämlich die 5  
Wahrscheinlichkeit, daß die stärkere Extinktion dann  
durch Hautveränderungen außerhalb der Punktions-  
stelle hervorgerufen wurde). Bei vererblichen Hautpig-  
mentverschiebungen, wie starker Sommersprossung 10  
und Vitiligo (Weißfleckigkeit) kann das Verfahren aller-  
dings versagen. Im Hinblick auf durch die Hautkontrolle  
verursachten "Fehlstarts" dürfte der Einsatz mehrerer  
Heißluftkessel zur Vakumspeicherung zweckmäßiger  
sein. Hohe Sicherheit gegen gesundheitliche Schädigun-  
gen durch Diagnostik oder Therapie sind Grundziele 15  
dieser Erfindung.

3708031

Nummer:  
37 08 031  
Int. Cl. 4:  
A 61 B 5/14  
Anmeldetag:  
10. März 1987  
Offenlegungstag:  
12. November 1987

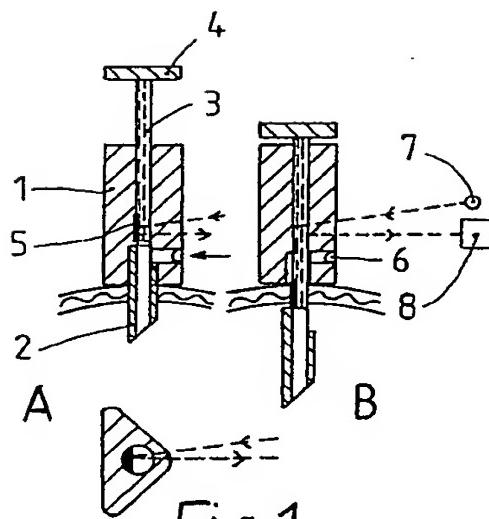


Fig. 1

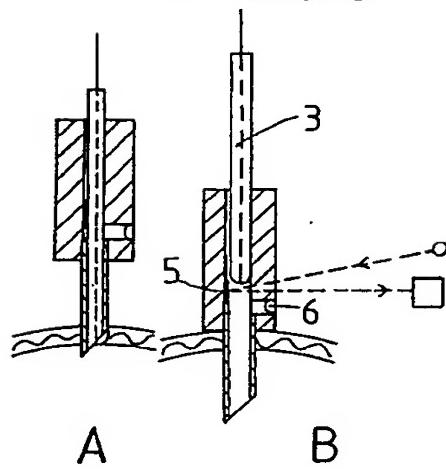


Fig. 2

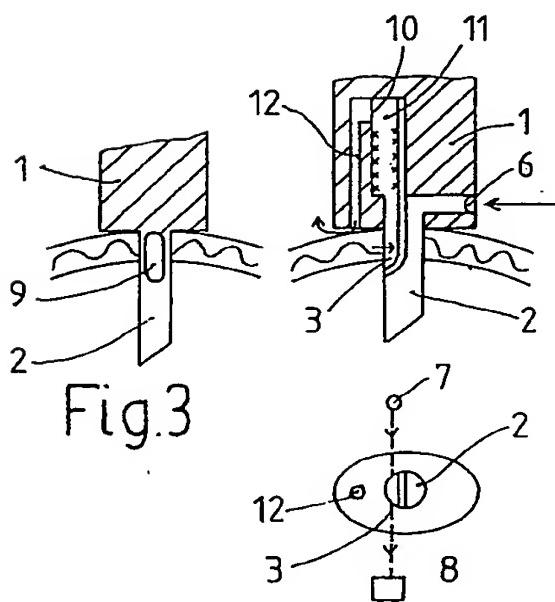


Fig. 3

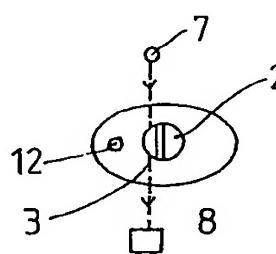


Fig. 4

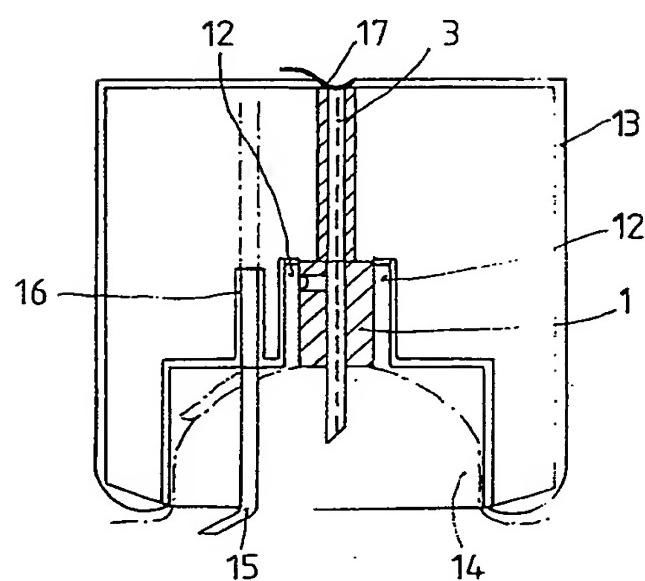


Fig. 5

3708031

